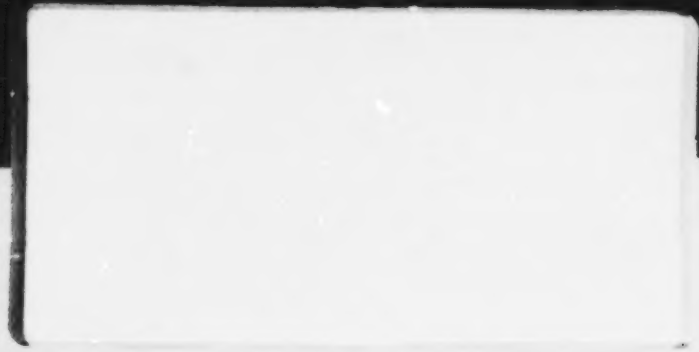
Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes



Investigation Report to the Minister pursuant to sections 542 or 545 of the Canada Shipping Act

Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 542 ou 545 de la Loi sur la marine marchande du Canada

Canada

This report is also available in English.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'ÉCHOUEMENT DU NAVIRE BERMUDIEN "CAST OTTER" SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT, DANS LES PARAGES DU CAP GRIBANE AU QUÉBEC LE 9 JUIN 1987

RAPPORT N° 496

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 542, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 545, of the Canada Shipping Act, are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 542 et 545 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'ÉCHOUEMENT DU NAVIRE BERMUDIEN "CAST OTTER" SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT DANS LES PARAGES DU CAP GRIBANE AU QUÉBEC LE 9 JUIN 1987.

Fiche technique du navire

Nom	"CAST OTTER"
Numéro officiel	702161
Port d'immatriculation	Hamilton aux Bermudes
Pavillon	Bermudien
Indicatif d'appel	VSBB4
Jauge brute	40 293 tonneaux
Jauge nette	28 623 tonneaux
Longueur	234,63 m
Largeur	32,26 m
Tirant d'eau (au moment de l'accident)	Av. : 8,5 m Ar. : 9,25 m
Type	Transconteneur/vraquier
Construction	En 1982 à Ulsan en Corée par Hyundai Heavy Industries
Propulsion	Un moteur diesel 2SA, 4 cylindres, 13 600 BHP, (10 004 kW), Sulzer, entraînant une seule hélice à pas fixe commandée de la passerelle
Cargaison	15 240 t. mâchefer de titane et conteneurs
Équipage	22 personnes
Passagers	10 personnes
Armateur	Conbulkships (3) (1983) Ltd. Hamilton aux Bermudes
Agents locaux	Cast North American (1983) Inc., Montréal au Canada.

Description du navire

Le "CAST OTTER" est un navire construit spécialement pour transporter des conteneurs et des cargaisons en vrac.

Les machines, les emménagements et la passerelle sont situés à l'arrière. Il a sept cales, sa coque est renforcée pour transporter des cargaisons lourdes et pour résister aux efforts imposés par la répartition inégale des poids dans ses cales. Elle est également renforcée pour naviguer dans les glaces.

La salle des machines est hautement automatisée et les mécaniciens y exercent une surveillance continue seulement lorsque le navire se trouve dans des eaux restreintes.

NOTA : Dans le présent rapport, toutes les heures sont exprimées en fonction de l'heure avancée de l'Est (UTC moins quatre heures).

Données préliminaires

Le 9 juin 1987, le navire bermudien "CAST OTTER", en provenance de Sorel (Qué.), se dirigeait vers Port-Cartier (Qué.) afin d'y compléter son chargement avant d'entreprendre la traversée de l'Atlantique.

Il s'engageait dans le chenal du Nord, en aval de l'île d'Orléans, lorsqu'il se produisit une panne électrique. La génératrice d'urgence n'a pas démarré et malgré les efforts du capitaine et de l'équipage pour freiner l'allure du navire, celui-ci s'est échoué près du cap Gribane sur la rive Nord du fleuve Saint-Laurent.

La marée baissait et ce n'est qu'à la marée montante que le navire a été renfloué avec l'aide de remorqueurs. Sa coque n'a pas été perforée et il n'y a pas eu de pollution.

Récit des événements

Le "CAST OTTER", immatriculé à Hamilton aux Bermudes, était parti de Sorel au début de la journée du 9 juin 1987 avec à son bord 15 240 t de mâchefer de titane et des conteneurs.

Le même jour à 18:44, il passe cap Brûlé en aval de l'île d'Orléans en direction de Port-Cartier où il doit compléter son chargement avant d'entreprendre la traversée de l'Atlantique Nord. Sur la passerelle on retrouve le

capitaine, l'officier de quart, le pilote et le timonier.

À 18:45 on change le cap pour gouverner sur 034° V. Tout est normal à bord. Le navire file à environ 15 noeuds vitesse-fond. Soudainement vers 18:51, il se produit une panne d'électricité sur la passerelle. Toutes les alarmes se mettent à sonner en même temps et il semble que même si on passe du poste de barre principal au poste secondaire, l'appareil à gouverner ne fonctionne plus.

Le navire tourne lentement à bâbord et même si l'indicateur d'angle de barre indique 5° à tribord, il est évident que le "CAST OTTER" va sortir du chenal balisé. Le capitaine stoppe la machine principale et essaie de faire marche arrière. En même temps il ordonne à l'officier de quart de se rendre à l'avant et de mouiller les ancres.

La machine principale tourne en marche arrière sur l'air de lancement mais ne démarre pas. Le capitaine presse le bouton de démarrage d'urgence et essaie à nouveau de démarrer la machine principale en marche arrière mais sans succès.

Le chef mécanicien se trouve dans les coursives lorsu'il remarque que les lumières s'éteignent. Étant donné que la machine principale fonctionne toujours, il ne se rend pas tout de suite compte qu'il s'agit d'une panne électrique; il croit plutôt que le mécanicien de quart procède à une vérification des circuits électriques.

Après quelques secondes, comme les lumières ne se rallument pas, il court à la salle des commandes où il trouve le mécanicien de quart en communication téléphonique avec la timonerie. Il note que la console est illuminée par le système à batterie, que même si la machine principale a été arrêté elle tourne toujours en marche avant, que le capitaine tente de faire marche arrière et qu'il utilise même le bouton de démarrage d'urgence. Il note aussi que la pression de l'air de lancement baisse rapidement.

C'est alors qu'il change de poste de commande à distance en utilisant la manette à cet usage située sur la console et essaie en vain lui aussi de faire démarrer la machine principale en marche arrière. N'y parvenant pas, il ordonne au mécanicien de quart de se rendre au poste de commande manuel situé près de la machine elle-même et de tenter de la démarrer à partir de cet endroit sans oublier d'ouvrir au passage le deuxième réservoir d'air comprimé.

Pendant ce temps, l'officier qui était parti mouiller les ancres est arrivé près du guindeau accompagné du matelot en fonction et tous deux relâchent alors les ancres. On

laisse filer un peu de chaîne puis on resserre les freins sur les tambours. Le navire a encore beaucoup d'erre en avant et la tension sur les chaînes est telle qu'on ne parvient pas à bloquer les tambours complètement. La chaleur dégagée par le frottement des garnitures de freins est tellement forte qu'elles prennent feu.

Dans la salle des machines, la mécanicien est enfin arrivé au poste de commande manuelle. Il actionne les leviers et la machine principale démarre en marche arrière sans difficulté.

C'est à ce moment que le capitaine ordonne à l'aide du transmetteur d'ordres de stopper la machine car le navire vient d'échouer par 47°08.5' N et 070°41.2' W sur un cap approximatif de 260° V. Le répétiteur du gyrocompas indique toujours 033° G puisqu'il n'est plus alimenté en électricité. Il est approximativement 18:55.

On vire les ancres à l'aide du guindeau mais le navire ne bouge pas. On met la machine principale à vitesse lente arrière. On entend alors des grincements à l'avant. La chaîne d'ancre de tribord passe sous le navire et on craint qu'elle ne soit coincée entre le fond du navire et le roc. De peur d'endommager les tôles on abandonne toute tentative de renflouement jusqu'à la prochaine marée.

Vers 19:10 on demande des remorqueurs par radio. C'est à peu près à ce moment-là que l'électricité est rétablie. Les sondages autour du navire indiquent qu'il est échoué à l'avant jusqu'à la cale n° 2. Le tirant d'eau à l'avant du navire était de 8,5 m avant l'accident; il n'est plus que de 4,5 m maintenant. Aucune citerne ne semble perforée. À mesure que la marée baisse, l'arrière du navire se rapproche de la berge. Le "CAST OTTER" s'incline légèrement à bâbord.

À la faveur de la marée montante et avec l'aide de deux remorqueurs, le navire est renfloué à 00:57. On se dirige lentement vers un lieu de mouillage situé un peu plus à l'Est et on ancre à 02:48 le 10 juin afin de vérifier l'état de la coque, l'alignement de l'arbre de propulsion et la déflexion du vilebrequin.

À 07:30 le 10 juin 1987, la Garde côtière canadienne, par l'entremise de la division de la Sécurité des navires, donne la permission au "CAST OTTER" de procéder jusqu'à Port-Cartier où un expert maritime procédera à l'inspection du navire.

Il n'y a pas eu de blessé et aucune pollution n'a été rapportée à la suite de cet échouement.

Analyse des principaux facteurs

1. Conditions météorologiques

Au moment de l'accident, le vent soufflait du Nord-Est de 5 à 10 noeuds, la visibilité était de six milles et il y avait une légère bruine.

2. Vitesse du navire

Le "CAST OTTER", porté par la marée baissante, filait à environ 15 noeuds, vitesse-fond. Les courants de jusant dans cette partie du fleuve atteignent 2,5 noeuds selon les indications inscrites sur la carte marine n° 1232 publiée par le Service hydrographique du Canada. La vitesse maximale du navire est censée être de 14,5 noeuds.

3. Description et fonctionnement du système électrique

Le navire est équipé de trois génératrices principales de 570 kW, 440 volts chacune, plus une génératrice de secours.

Une seule des génératrices principales est assez puissante pour alimenter le navire en électricité lorsqu'il fait route mais, lorsqu'il se trouve dans des eaux restreintes, on garde deux génératrices en parallèle sur le tableau de distribution électrique principal, ceci dans le but d'assurer une meilleure protection en cas de défectuosité. Il y avait justement deux génératrices en parallèle au moment de l'accident.

La génératrice de secours alimente les principaux appareils de navigation ainsi que ceux nécessaires pour assurer la bonne marche du navire c'est-à-dire les consoles des postes de commande, les radios, les radars, les ventilateurs de la salle des machines, la pompe à incendie de secours, l'unité tribord de l'appareil à gouverner, etc.

La distribution du courant électrique à ces différentes pièces d'équipement se fait à partir du tableau de distribution électrique de secours même si la génératrice d'urgence n'est pas en marche. Un disjoncteur sur le tableau de distribution principal alimente le tableau de distribution de secours. Advenant une panne électrique, la génératrice de secours se met automatiquement en marche, le disjoncteur principal de secours se ferme et rétablit le courant électrique aux appareils principaux.

4. Cause de la panne électrique

Sur le tableau de distribution électrique de secours, on retrouve entre autres dispositifs de protection, un relais temporisé identifié K-9 dont la fonction est d'empêcher la génératrice d'urgence de devenir en parallèle avec l'une des génératrices principales, ce qui pourrait causer des dommages importants.

C'est précisément ce relais temporisé qui est devenu défectueux et qui, de ce fait, a ouvert le disjonteur principal sur le tableau de distribution électrique de secours causant une panne de tous les circuits électriques normalement alimentés à partir de ce tableau.

La génératrice de secours n'a pas démarré parce que les deux génératrices principales étaient toujours en marche et alimentaient le tableau de distribution électrique principal. Il n'y avait donc aucune indication de panne de courant électrique ce qui, dans le cas contraire, aurait déclenché le démarrage automatique.

5. Antécédents et conséquences

Personne à bord du navire n'avait déjà expérimenté ce genre de panne. La pièce défectueuse a été fabriquée par un manufacturier reconnu et même s'il est déjà arrivé qu'un relais temporisé devienne défectueux, cette pièce est quand même considérée comme étant fiable.

Puisque tous les appareils indicateurs sur la console de la timonerie ainsi que les appareils de navigation ont cessé de fonctionner, le capitaine a cru à une panne des génératrices principales et il s'attendait à ce que la génératrice de secours démarre. Comme cela ne s'est pas produit et qu'il était sous l'impression que l'appareil à gouverner ne fonctionnait plus, il a tenté de faire marche arrière avec la machine principle afin de diminuer l'erre du navire.

6. L'appareil à gouverner et son principe de fonctionnement

L'appareil à gouverner du "CAST OTTER" a été fabriqué par Mitsubishi Rapson Slide; il est de type hydro-électrique à quatre cylindres.

Le système d'alimentation en électricité de l'appareil à gouverner est conçu de telle façon que si une panne des génératrices principales se produit, l'unité motrice de tribord de l'appareil à gouverner sera alimentée par la génératrice de secours.

L'unité motrice de tribord a deux vitesses d'opération. Elle fonctionne à vitesse normale lorsqu'elle est alimentée à partir du système de distribution principal et à vitesse réduite lorsqu'elle est alimentée à partir du système de distribution de secours. Ceci afin de ne pas surcharger la génératrice de secours. Dans ces conditions, le trajet de la barre est aussi limité à 15° de chaque côté.

Au moment de l'accident, les deux unités motrices de l'appareil à gouverner étaient en marche. À la suite de la panne du tableau de distribution électrique de secours, au moins l'appareil à gouverner de bâbord fonctionnait toujours puisque l'alimentation en électricité en provenance du tableau de distribution principal était toujours disponible.

Sous l'excitation du moment personne ne s'est rendu compte de ce fait surtout que dans la timonerie l'indicateur d'angle de la barre ne fonctionnait plus et que le personnel croyait à une panne électrique générale.

Il est permis de croire qu'en réalité, il était toujours possible de conduire le navire puisque la machine principale fonctionnait toujours en marche avant et que l'appareil à gouverner fonctionnait même si l'indicateur d'angle de barre était en panne.

7. Démarrage d'urgence et description du système de commande

Après une ou deux tentatives infructueuses pour démarrer la machine principale en marche arrière, le capitaine a pressé le bouton de démarrage d'urgence.

L'utilisation de ce système a pour effet de permettre le démarrage de la machine principale en contournant le système logique de protection de la machine c'est-à-dire que dans l'éventualité où la machine se serait arrêtée automatiquement par suite d'une défaillance quelconque telle par exemple un bris du système de refroidissement, le capitaine pourrait, en pressant ce bouton, démarrer quand même la machine pour éviter une catastrophe. Le bouton d'urgence a aussi pour effet de contourner la séquence logique de démarrage normal ce qui permet d'utiliser l'air de lancement sans restriction et d'admettre plus de carburant dans les chambres de combustion (cylindres).

La machine n'a quand même pas démarré lorsqu'on a utilisé le bouton d'urgence et c'est à ce moment que le

chef mécanicien a pris la relève et qu'il a tenté lui aussi, mais sans succès, de démarrer la machine en marche arrière.

Les contrôles à distance de la machine dans la salle des commandes sont pneumatiques alors que ceux de la timonerie sont électriques.

8. Pression de l'air de lancement

L'air de lancement est normalement maintenu à une pression de 2 600 kPa (26 bars). Lorsque le chef mécanicien a pris les commandes, la pression avait déjà diminué à 1 000 kPa (10 bars) environ. Un seul réservoir d'air comprimé était ouvert, l'autre était fermé et rempli à sa pression d'opération normale. C'est une coutume répandue sur plusieurs navires que de garder ainsi l'un des réservoirs isolé des autres afin d'avoir une réserve en cas d'un bris qui occasionnerait la perte totale de l'air comprimé.

Au moment de la panne un des compresseurs d'air était en mode automatique alors que le deuxième était en mode manuel.

À chaque essai que le chef mécanicien tente pour démarrer la machine principale en marche arrière, celle-ci tourne en marche arrière sur l'air de lancement mais ne démarre pas. Dès qu'il relâche les manettes de démarrage, la machine s'arrête et se met à tourner de 30 à 40 r/min en avant entraînée par l'hélice, indication que le navire a encore beaucoup d'erre en avant.

La pression d'air de lancement minimum pour faire démarrer la machine est censée être 12-13 bars et la machine doit tourner à au moins 20 r/min pour démarrer.

9. Alimentation en combustible

Pendant qu'il essayait de faire démarrer la machine principale en marche arrière, le chef mécanicien a regardé l'indicateur de position de la tringlerie des pompes à carburant. Celui-ci indiquait 7 sur une échelle maximale de 8. Il est à noter que cet indicateur fonctionne à l'électricité et que personne n'a vérifié sur la machine elle-même la position réelle de la tringlerie.

10. Difficultés à démarrer la machine principale

Ce navire est propulsé par un gros moteur dont le régime

maximum est de 90 r/min. Il est directement relié à l'arbre de propulsion sans boîte d'engrenage et il entraîne une hélice à pas fixe. On doit donc renverser le sens de rotation de la machine principale pour faire marche arrière.

Au moment de la panne électrique, le navire filait à environ 15 noeuds, vitesse-fond, c'est-à-dire à environ 12,5 noeuds, vitesse-surface, si on tient compte de la vitesse du courant de jusant. Lorsqu'on a stoppé la machine après la panne électrique, la pression de l'eau exercée sur les pales de l'hélice à cause de l'erre du navire était suffisante pour faire tourner la machine à environ 40 r/min en marche avant. Le régime de la machine avant la panne électrique était de 80 r/min approximativement. Il est des 86-87 r/min à la vitesse normale de croisière.

Tourner la machine en marche arrière suffisamment vite pour permettre le démarrage exigeait une bonne pression d'air de lancement. Lors des premières tentatives pour démarrer la machine en marche arrière, la pression de l'air de lancement était normale, mais elle était déjà diminuée à environ 10 bars lorsque le chef mécanicien a pris la relève à partir de la salle des commandes. Au moment où le mécanicien de quart a réussi à faire démarrer la machine, la pression d'air de démarrage était d'environ 11-12 bars. Cette augmentation est due au fait que le mécanicien venait tout juste d'ouvrir le deuxième réservoir d'air comprimé.

11. Cause probable du non démarrage de la machine principale

À la première tentative du capitaine pour démarrer la machine principale en marche arrière, la pression d'air de lancement était suffisante pour assurer un démarrage normal, pourtant elle n'a pas démarré. À ce moment la pression de l'eau exercée sur les pales de l'hélice était forte et il est concevable qu'à ce moment la quantité de combustible nécessaire pour assurer le démarrage en marche arrière aurait dû être au maximum puisque la machine devait démarrer en surcharge.

Le capitaine a essayé de démarrer la machine de la façon normale, c'est-à-dire avec le système logique de protection en opération. Avec ce système, la quantité de combustible admise est limitée de même que l'air de lancement. Une fois la machine démarrée, l'accélération se fait graduellement. Si la machine ne démarre pas à la première tentative, l'opération de lancement se

répétera trois fois puis une alarme se déclanche indiquant que la machine refuse de démarrer et toute la séquence de lancement s'arrête.

Le bouton de démarrage d'urgence a finalement été poussé afin de contourner le système logique de protection, mais le navire avançait encore passablement vite et la pression excercée sur les pales de l'hélice par l'eau faisait tourner l'hélice, et la machine, en marche avant. Pour lancer la machine en marche arrière dans ces circonstances il aura fallu que le capitaine pousse le levier d'accélération au maximum.

Au moment où le chef mécanicien a pris les contrôles, la pression d'air de lancement était déjà insuffisante pour permettre le démarrage même en condition normale.

Par contre, le mécanicien de quart, lui, après avoir ouvert le deuxième réservoir d'air comprimé a réussi à faire démarrer la machine à peu près au moment où le navire s'est échoué.

12. Distance d'arrêt du navire

Vis-à-vis du cap Gribane, le rivage n'est qu'à un quart de mille du chenal balisé. La distance parcourue par le navire en quatre minutes entre le moment de la panne et celui où le navire s'est échoué est d'environ un mille marin. D'après les informations obtenues à bord, la distance nécessaire pour permettre à ce navire de s'arrêter lorsqu'il file à sa vitesse maximum est de près de 2,7 milles marins.

Après l'accident des essais ont été faits par l'équipage et en la présence d'experts de la société de classification Bureau Véritas pour vérifier la capabilité du navire à s'arrêter en cas d'urgence et les résultats ont été satisfaisants.

13. Certification et maintenance du navire

Tous les certificats d'inspection du navire étaient valides.

L'armateur de ce navire fait un entretien et une maintenance préventive des plus rigoureux. La vérification et l'essai des dispositifs de protection du système électrique sont faits sur une base régulière et ils comprennent les essais megohm des circuits.

La salle des machines ainsi que tout le navire sont très

propres et bien entretenus.

14. **Équipement de sauvetage**

On n'a utilisé aucun équipement de sauvetage à l'occasion de cet échouement.

On a eu recours au radiotéléphone VHF pour rapporter l'accident et demander l'assistance de remorqueurs.

Dans le cas d'une panne d'électricité totale, les radiotéléphones fonctionnent sur un système de 24 volts alimenté par des batteries.

15. **Dommages à la coque du navire**

Peu après l'accident le "CAST OTTER" a été mis en cale sèche. À cette occasion on a pu observer sous la coque avant du navire deux enfoncements, l'un visiblement causé par la chaîne d'ancre, l'autre par un objet non identifié mais qui pourrait être une roche. Aucune perforation n'a été découverte.

16. **Qualifications et expérience du personnel**

Le capitaine du "CAST OTTER" est détenteur d'un certificat britannique de compétence de Capitaine au long cours délivré en 1980. Il occupe ce poste depuis mars 1987 et il travaille comme capitaine depuis 1984. Il compte 20 ans de temps de mer.

Le second capitaine est détenteur d'un certificat britannique de compétence de Capitaine au long cours. Il travaille sur ce navire depuis août 1986 et il occupe le poste de second capitaine depuis 1979. Il compte 23 ans de temps de mer.

Le chef mécanicien est détenteur d'un certificat britannique de compétence de Mécanicien de première classe délivré en 1979. Il travaille sur ce navire depuis février 1987 et, depuis 1983, il avait occupé le poste de chef mécanicien sur le "CAST OTTER" ainsi que sur d'autres navires similaires. Il compte 16 ans de temps de mer.

Le mécanicien de quart est détenteur d'un certificat irlandais de compétence de Mécanicien de deuxième classe délivré en 1984. Il travaille sur ce navire depuis quatre mois et demi et, depuis 1983, il a travaillé sur d'autres navires similaires. Il occupe le poste de mécanicien de marine depuis 1980.

L'électricien détient un certificat britannique de compétence pour la maintenance de l'équipement radar sur les navires marchands. Ce certificat a été émis en 1985. Il agit comme électricien et opérateur radio sur le "CAST OTTER" depuis décembre 1986.

Constatations

Le 9 juin 1987, le navire bermudien "CAST OTTER" s'est échoué dans les parages du cap Gribane sur le fleuve Saint-Laurent en aval de l'île d'Orléans à la suite d'une panne électrique. Cet accident n'a fait ni blessé ni pollution et le navire n'a subi que des dommages légers à l'avant.

Il semble que :

- cette panne ait été causée par un relais temporisé défectueux faisant partie du tableau de distribution électrique d'urgence;

- cette panne ait eu pour résultat de rendre tous les appareils de navigation inutilisables de même que l'indicateur d'angle de barre;

- le navire porté par le courant de jusant ait filé à environ 15 noeuds, vitesse-fond, et ne fût pas capable de s'arrêter à temps pour éviter l'échouement même si on avait mouillé les deux ancres.

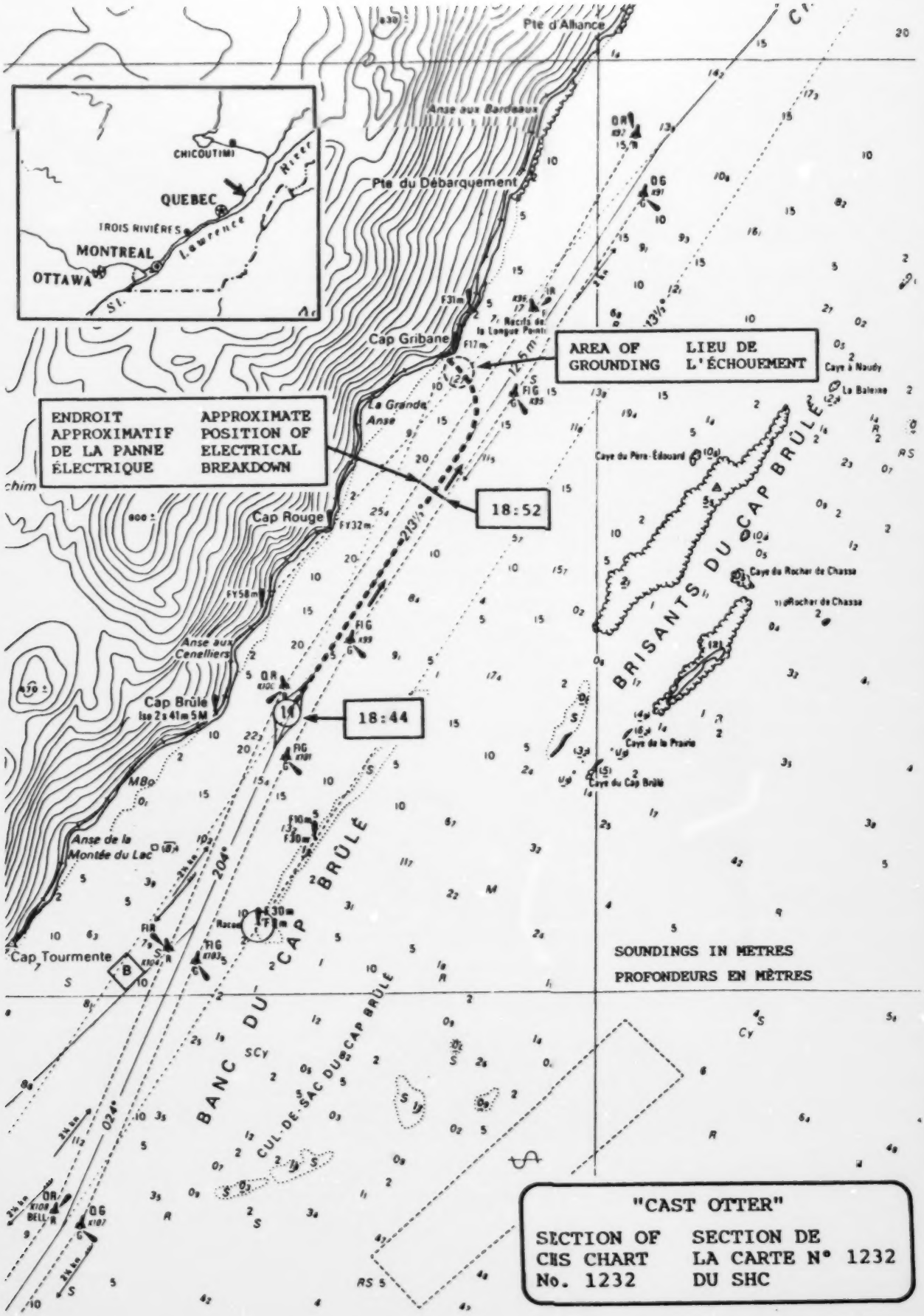
Autres constatations

À la suite de la panne électrique, la machine principale a continué de fonctionner en marche avant et de toute évidence l'appareil à gouverner a aussi continué de fonctionner.

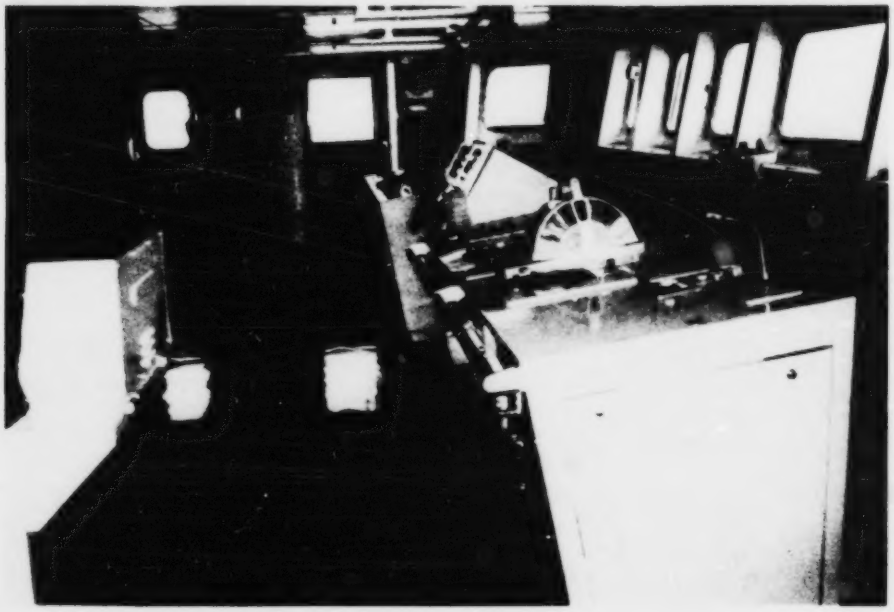
Il était donc possible de continuer à conduire le navire durant la panne même si cela n'était pas évident aux yeux du personnel navigant.

La machine principale a refusé de démarrer en marche arrière à partir des postes de commande à distance surtout à cause de l'erre avant du navire, ce qui exerçait une pression sur les pales de l'hélice et aussi à cause de la méthode utilisée pour tenter le démarrage de la machine en marche arrière dans ces conditions particulières.

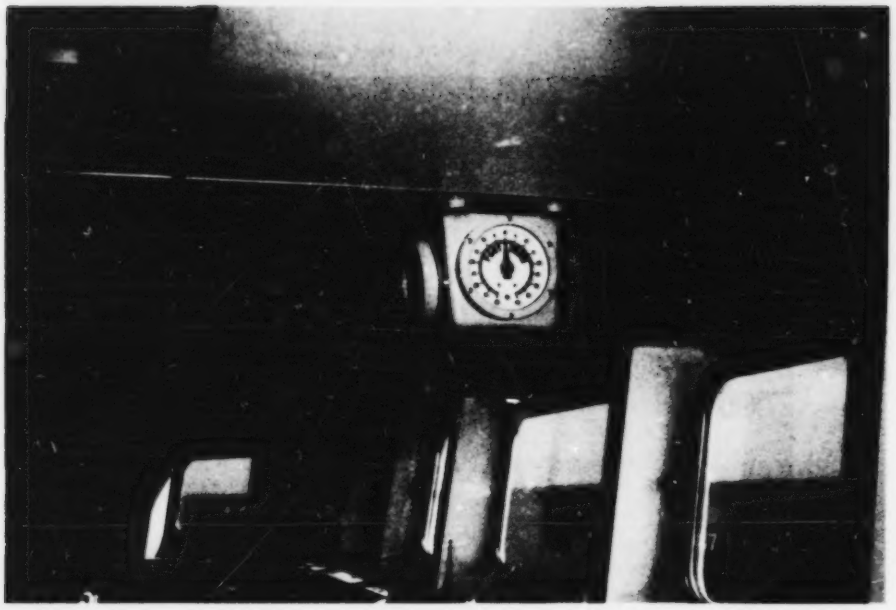
OTTAWA (ONTARIO)
MAI 1988.


Pte d'Alliance
Anse aux Bardeaux
Pte du Débarquement
CHICOUTIMI
QUEBEC
TROIS RIVIÈRES
MONTREAL
OTTAWA
St. Lawrence River
Cap Gribane
AREA OF GROUNDING
LIEU DE L'ÉCHOUEMENT
ENDROIT APPROXIMATIF DE LA PANNE ÉLECTRIQUE
APPROXIMATE POSITION OF ELECTRICAL BREAKDOWN
La Grande Anse
18:52
Cap Rouge
Anse aux Cenelliers
Cap Brûlé
Iso 2s 41m 5M
18:44
Anse de la Montée du Lac
Cap Tourmente
BANC DU CAP BRÛLÉ
CUL-DE-SAC DU CAP BRÛLÉ
BRISANTS DU CAP BRÛLÉ
Caye du Père-Édouard
Caye du Rocher de Chasse
Caye de la Prairie
Caye du Cap Brûlé
Caye à Naudy
La Baleine
SOUNDINGS IN METRES
PROFONDEURS EN MÈTRES
"CAST OTTER"
SECTION OF CHS CHART No. 1232
SECTION DE LA CARTE N° 1232 DU SHC

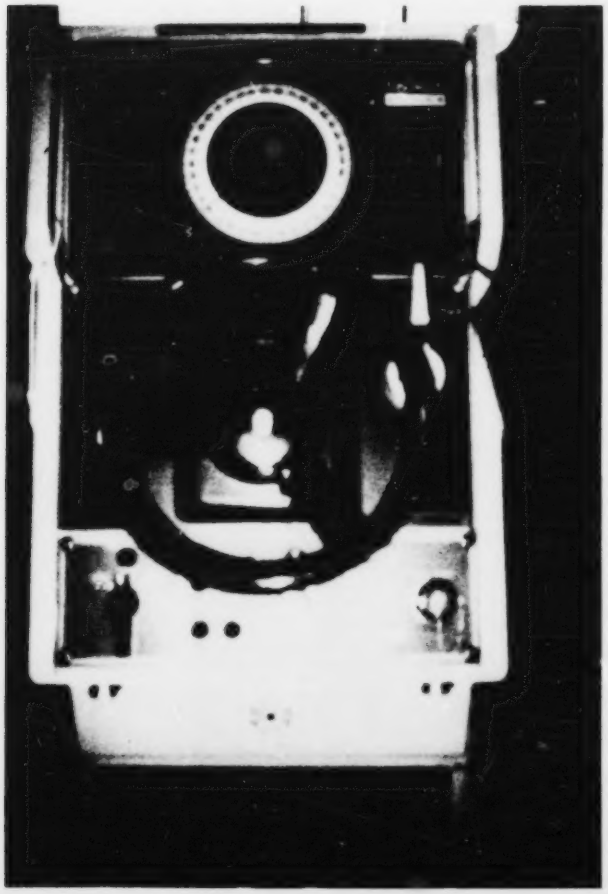
"CAST OTTER" at anchor at Port-Cartier (Q.C.).
"CAST OTTER" à l'ancre à Port-Cartier (Q.C.).



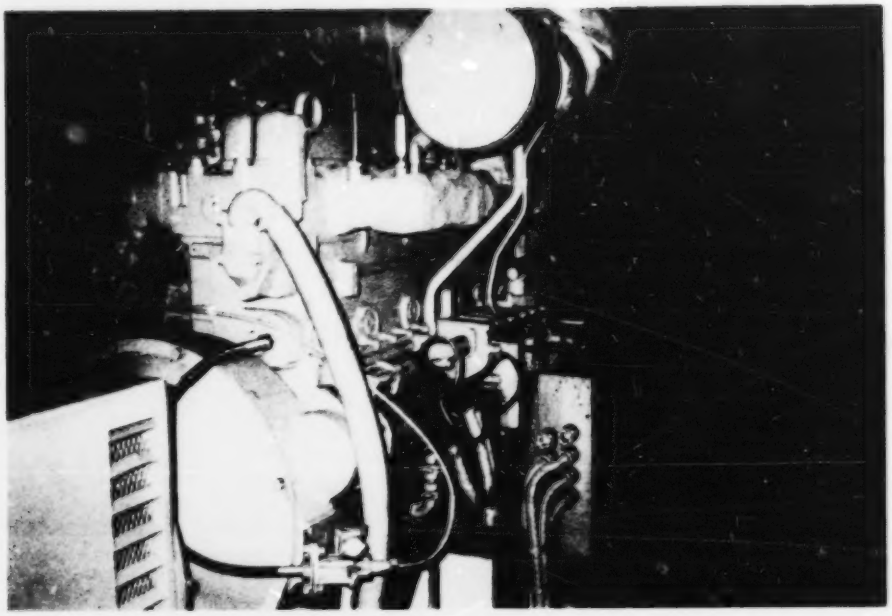
"CAST OTTER" - wheel-house interior.
Intérieur de la timonerie du "CAST OTTER".



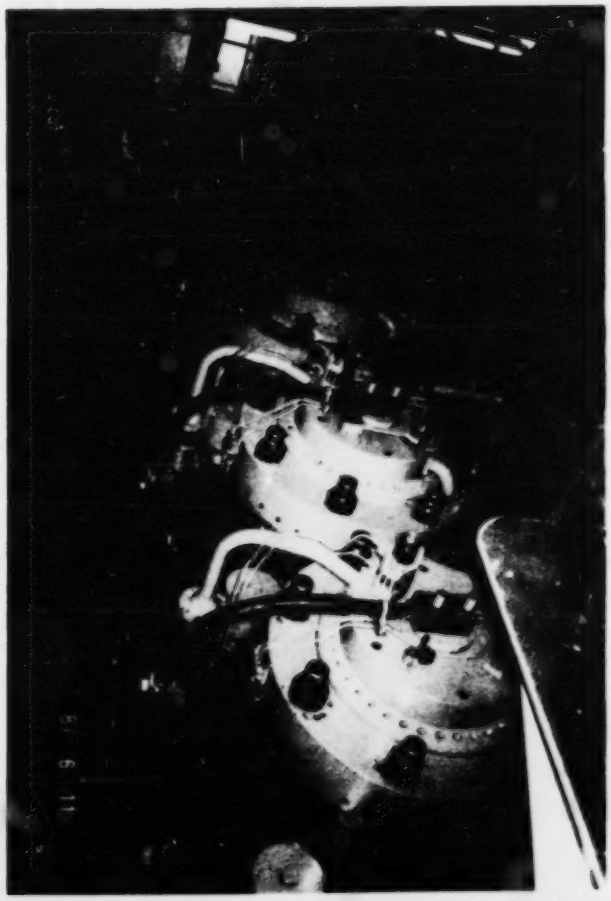
Rudder angle indicator.
Indicateur d'angle de barre.



Steering console.
Poste de barre.

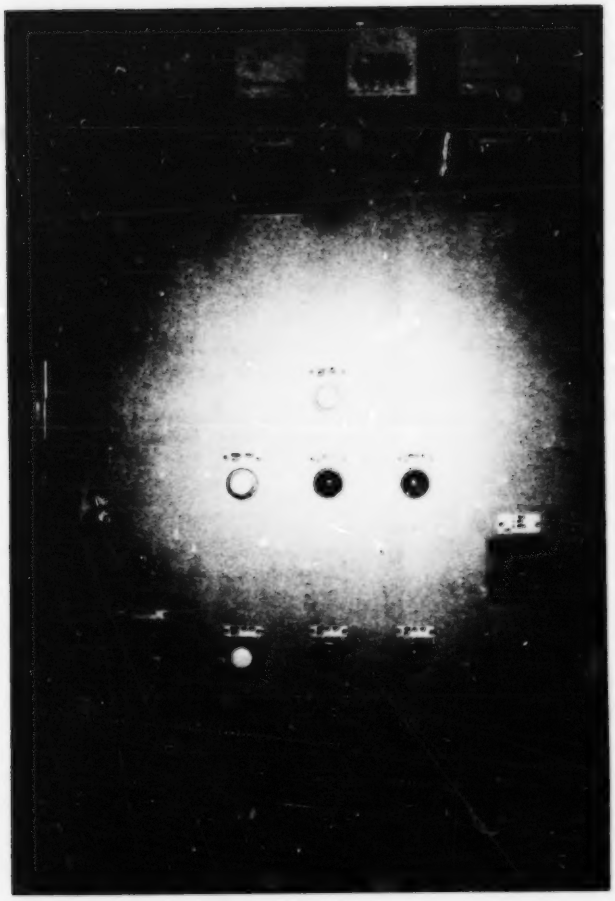


Emergency generator. Génératrice de secours.



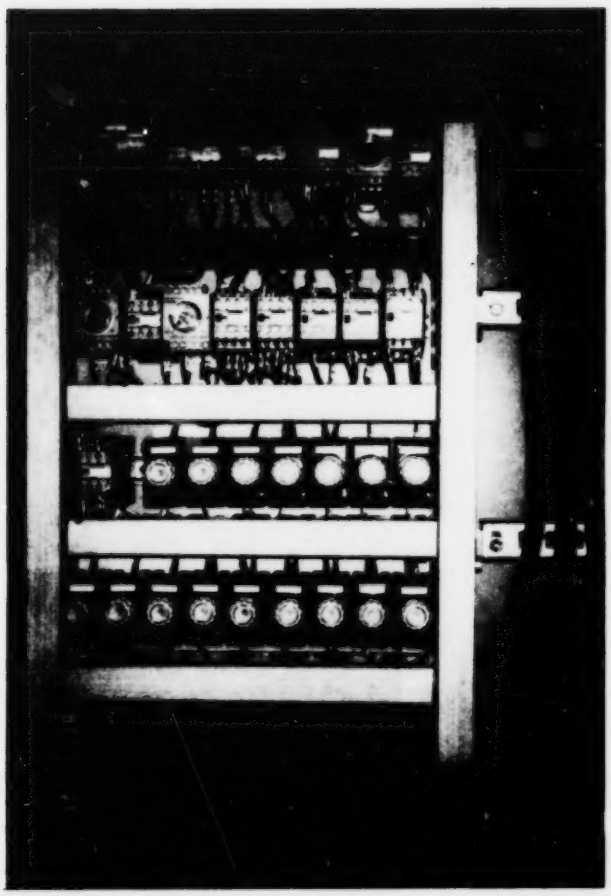
Main engine -
"CAST OTTER".

Machine principale
du "CAST OTTER".



Emergency electrical distribution panel.

Tableau électrique de secours.



Some components of the emergency electrical distribution panel.

Quelques composantes du tableau électrique de secours.